

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09278479 A**

(43) Date of publication of application: **28.10.97**

(51) Int. Cl      **C03C 3/068**  
**C03C 3/16**  
**C03C 3/247**  
**C03C 4/00**

(21) Application number: **08113287**

(71) Applicant: **OHARA INC**

(22) Date of filing: **10.04.96**

(72) Inventor: **KOREKAWA MITSUGI**

**(54) OPTICAL GLASS FOR MOLD PRESS**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a zinc phosphate optical glass low in glass transition point, excellent in chemical durability, containing no environmentally harmful material and excellent in mold press property by adopting a specific glass composition.

**SOLUTION:** The optical glass has a composition, that is, by weight, 0-2% SiO<sub>2</sub>, 1-3% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1-5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,

45-55% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0-1.3% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.2-1.5% La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-1.3% Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and where, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0.2 to 1.5%, 0-5% TiO<sub>2</sub>, 0-5% Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-5% Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20-40% ZnO, 0-5% MgO, 0-5% CaO, 0-5% SrO, 0-5% BaO, 1-5% Li<sub>2</sub>O, 0-10% Na<sub>2</sub>O, 0-20% K<sub>2</sub>O and where, Li<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O=6 to 25%, 0-0.5% Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 0-5% F. The optical glass has Abbe's number of 55-65, 30-400°C T<sub>g</sub> and the viscosity  $\eta$  (poise) of the fused glass expressed by the formula,  $\log\eta \leq 2.0$ , at 1000°C.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

Ø Striker

zu P 1902 GB

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-278479

(43) 公開日 平成9年(1997)10月28日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
C 0 3 C 3/068  
3/16  
3/247  
4/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
C 0 3 C 3/068  
3/16  
3/247  
4/00

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全8頁)

(21) 出願番号

特願平8-113287

(22) 出願日

平成8年(1996)4月10日

(71) 出願人 000128784

株式会社オハラ

神奈川県相模原市小山1丁目15番30号

(72) 発明者 是川 貢

神奈川県相模原市小山1丁目15番30号 株式会社オハラ内

(54) 【発明の名称】 モールドプレス用光学ガラス

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 リン酸亜鉛系のモールドプレス用光学ガラスを提供する。

【解決手段】  $\text{SiO}_2$  0~2%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  1~3%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  1~5%、 $\text{P}_2\text{O}_5$  4.5~5.5%、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  0~1.3%、 $\text{La}_2\text{O}_3$  0.2~1.5%、 $\text{Gd}_2\text{O}_3$  0~1.3%、但し $\text{Y}_2\text{O}_3+\text{La}_2\text{O}_3+\text{Gd}_2\text{O}_3=0.2~1.5\%$ 、 $\text{TiO}_2$  0~5%、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0~5%、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$  0~5%、 $\text{ZnO}$  2.0~4.0%、 $\text{MgO}$  0~5%、 $\text{CaO}$  0~5%、 $\text{SrO}$  0~5%、 $\text{BaO}$  0~5%、 $\text{Li}_2\text{O}$  1~5%、 $\text{Na}_2\text{O}$  0~10%、 $\text{K}_2\text{O}$  0~20%、但し $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}=6~25\%$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  0~0.5%、 $\text{F}_2$  0~5%の範囲の各成分からなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】屈折率( $n_d$ )が1.5~1.6およびアッペ数( $\nu_d$ )が5.5~6.5の光学恒数を有し、ガラス転移温度( $T_g$ )が300~400°Cであり、1,000°Cにおいてガラス融液の粘性 $\eta$ (ポアズ)が $\log \eta \leq 2.0$ であり、しかも失透温度はこのガラス融液の粘性 $\eta$ が $\log \eta = 0.6$ の時の温度以下であることを特徴とするリン酸亜鉛系のモールドプレス用光学ガラス。

## 【請求項2】重量%で、

$\text{SiO}_2$	0	~	2%
$\text{B}_2\text{O}_3$	1	~	3%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1	~	5%
$\text{P}_2\text{O}_5$	4.5	~	5.5%
$\text{Y}_2\text{O}_3$	0	~	1.3%
$\text{La}_2\text{O}_3$	0.2~	~	1.5%
$\text{Gd}_2\text{O}_3$	0	~	1.3%
但し、 $\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 = 0.2~1.5$ %、			
$\text{TiO}_2$	0	~	5%
$\text{Nb}_2\text{O}_5$	0	~	5%
$\text{Ta}_2\text{O}_5$	0	~	5%
$\text{ZnO}$	2.0	~	4.0%
$\text{MgO}$	0	~	5%
$\text{CaO}$	0	~	5%
$\text{SrO}$	0	~	5%
$\text{BaO}$	0	~	5%
$\text{Li}_2\text{O}$	1	~	5%
$\text{Na}_2\text{O}$	0	~	10%
$\text{K}_2\text{O}$	0	~	20%
但し、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6~25\%$ 、			
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	0	~	0.5%
$\text{F}_2$	0	~	5%

の範囲の各成分からなる、請求項1に記載のリン酸亜鉛系のモールドプレス用光学ガラス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は耐失透性や化学的耐久性が良好で、有害物質も含まずに、モールドプレス性を向上させた光学ガラスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光学機器の小型化・高性能化が著しく進行している現在、光学レンズに対しても軽量・小型・高性能が求められている。この課題を解決する方法に非球面レンズがある。これによってレンズ枚数の削減を図ることができるために、光学設計においては主流になりつつある。非球面レンズの製造方法は、ゴブあるいはガラスブロックを切断・研磨したプリフォーム材を加熱軟化させ、これを高精度な面を持つ金型で加圧成形するものである。この方法の特徴は、成形後に研削・研磨工程を省略できるために、低成本・大量生産が実現できること

にある。

【0003】ところで、この非球面レンズの低成本・大量生産という大きな目的を達成するためには、以下の諸条件について十分検討する必要がある。まずモールドプレスに用いられる金型が繰り返し使用できなければ、低成本・大量生産という目的には合致し得ない。そのためには金型の表面酸化を極力抑えるべく、モールドプレス時の温度をできるだけ低く設定する必要がある。現在モールドプレスの上限温度は650~700°C、またこれに伴いガラスの転移温度の上限は550~600°C程度となっているが、これらの温度は低ければ低い程金型の表面酸化の進行が抑えられ、寿命の観点から好ましい。しかし、低いガラス転移温度を持つガラスは、一般的に化学的耐久性が良好でない。したがって、如何にして低いガラス転移温度を持ちながらも化学的耐久性の良好なガラスを得るかがカギとなる。更に、モールド成形の前段階であるプリフォーム材の製造についても十分なコスト検討を行う必要がある。

【0004】現在、プリフォームの製造方法として、ガラス融液を滴下し冷却する方法がある。この方法はプリフォーム材自体の量産性が高く、製造コストについても現在最も安価であり、しかもこの方法にて得られたプリフォームは球形あるいは両凸のレンズ形状に近いため、モールドプレス時の形状変化量が小さくでき、レンズ自体の量産性も格段に向上させる効果を有している。

【0005】一方、ガラスブロック材から切断によりプリフォーム材を得る方法もあるが、この方法ではブロック材の切断工程からボールへの加工工程が必要であったり、あるいは加工しない場合には直方体からレンズ形状に成形する際、成形時の変化量が大きくなり成形時間がかかるため、コスト的にも量産性の観点からも、ガラス融液を滴下し冷却して得られるプリフォーム材を使用する方が格段に優れている。この方法によってプリフォームを得る代表的な例が特開平6-122526号公報に記載されている。

【0006】ところで、ガラス融液を滴下してプリフォーム材を生産する場合、その製造時の条件とガラス自体の特性について相互的に最適化されなければならない。つまり、この成形法にてプリフォーム材を成形する際、粘性が低いと表面の曲面が滑らかで均一な、球形あるいは両凸のレンズに近い形状を得られ難い。その一方で粘性が高いとガラス融液を流出管先端から切り離すことができず、やはり均一で滑らかな曲面を有するプリフォームを得ることはできない。したがって、プリフォーム成形時のガラス融液の粘性は十分検討されなければならない。

【0007】また失透温度はプリフォーム時の温度より低い、つまり滴下時に失透しないガラスでなければならない。つまり、ガラス融液の粘性が低いと、ガラス融液の粘性を上げるべく、ガラス融液の温度を下げなければならぬ。

ならなくなるが、そうすると失透温度を下回ってしまい、即ちプリフォーム材に失透を生じてしまう。特に粘性の低いガラスではその傾向が顕著となる。その反面、粘性が高いからといって、粘性を下げるべくガラスの温度を高温すると、失透の問題は解消するが、今度はガラスの金型への焼き付きや金型の表面酸化による早期消耗等の問題が発生する。特に粘性の高いガラスではその傾向が顕著となる。実験によれば、1,000°C以下でプリフォームを作れば、全く問題がない。

【0008】以上のように、モールドプレス用光学ガラスの組成は、所望の光学恒数および低いガラス転移温度を持ち、十分な化学的耐久性を有するのは勿論のこと、滴下にてプリフォームが成形可能となる高い耐失透性を有するという、各特性の相互的最適化が必要である。

【0009】従来、低いガラス転移温度を有するガラスとしては、PbOあるいはTeO<sub>2</sub>含有させたものが知られているが、これらの成分は環境上好ましくない成分であり、またアッペ数(νd)が小さいものしか得られない。

【0010】PbOを含有せずに低ガラス転移温度を実現したガラスでは、例えばP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-RO-R<sub>2</sub>O系が知られているが、この系は低いガラス転移温度を得るべくR<sub>2</sub>O成分を増加させていため、化学的耐久性が良好でない。

【0011】この点を改善すべく、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含有させて化学的耐久性を向上させたP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-RO-R<sub>2</sub>O系ガラスが、特開昭60-171244号公報に記載されているが、モールドプレス性という観点からすると、数値の限定が不十分であり前記の諸条件を満たす組成の実施例も開示されていないため、モールドプレスという目的には必ずしも合致し得ない。

【0012】また特開平3-40934号公報には、同じく希土類元素を含有させたP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-RE<sub>2</sub>O<sub>x</sub>-ZnO-R<sub>2</sub>O系ガラス(RE<sub>2</sub>O<sub>x</sub>はY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>および/またはランタノイドグループから選択される、1種以上の希土類金属酸化物)が記載されているが、耐失透性を改善する成分であるB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が含有されていないため、耐失透性が良好でない。しかもその実施例においては、希土類元素含有率の合計が重量%で2%を超えたものしか開示されておらず、このような場合は耐失透性が更に悪化する。このようなガラスでは、ガラス融液の粘性が滴下法によってプリフォームを得るに適する温度で既に失透を発生するため、良好なプリフォームを成形することは不可能である。これはこの組成がブロック材を適当な大きさにカットしてプリフォームを製造することを前提としているためであり、ガラス融液の滴下によりプリフォームを得るモールドプレス用ガラスとしては不適格である。このように、上記これらのガラスは滴下法によりプリフォームを製造するにおいて、製造時のガラス融液の

粘性および失透温度の最適化について明確な解決策を見出せていらない。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、低いガラス転移温度を有し、化学的耐久性にも優れ、環境上好ましくない物質も含まない、モールドプレス性の良い、即ち表面の曲面が滑らかで均一なプリフォームが得られる、リン酸亜鉛系光学ガラスを提供するものである。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決すべく鋭意試験研究を重ねた結果、屈折率(n d)が1.5~1.6およびアッペ数(νd)が5~6.5の光学恒数を有するガラスにおいて、ガラス転移温度(Tg)、1,000°Cにおけるガラス融液の粘性、失透温度を規定することにより、プリフォームの生産性とプリフォーム自体の特性、モールドプレス性が良好なリン酸亜鉛系光学ガラスを得ること、更に従来知られている特開昭60-171244号公報の請求項に記載された組成範囲(但し、R<sub>2</sub>O成分については範囲外の部分がある。)における、ごく限られた特定の成分範囲についてのみ、前記の所望の光学恒数と低いガラス転移温度と良好な耐失透性と化学的耐久性を持ち、かつ環境上好ましくない物質を含まず、モールドプレス性が極めて良好であるという、諸特性が総合的に優れた、光学ガラスが得られることを見だし、本発明に至ったものである。

【0015】前記の目的を達成すべく、本発明の一つは、屈折率(n d)=1.5~1.6およびアッペ数(νd)が5~6.5の光学恒数を有し、ガラス転移温度(Tg)が300~400°Cであり、1,000°Cにおいてガラス融液の粘性(ボアズ)がLog νd ≤ 2.0であり、しかも失透温度はこのガラス融液の粘性がLog νd = 0.6の時の温度以下である、リン酸亜鉛系用光学ガラスがモールドプレス用として好適であるということ、もうひとつはこれらすべての条件を満足し得るモールドプレス用光学ガラスの組成としては、重量%で、

SiO <sub>2</sub>	0 ~ 2%
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 ~ 3%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 ~ 5%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4.5 ~ 5.5%
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 ~ 1.3%
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 ~ 1.5%
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 ~ 1.3%
但し、Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =0.2~1.5%	
TiO <sub>2</sub>	0 ~ 5%
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 ~ 5%
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 ~ 5%
ZnO	20 ~ 40%
MgO	0 ~ 5%
CaO	0 ~ 5%

SrO	0 ~ 5%
BaO	0 ~ 5%
Li <sub>2</sub> O	1 ~ 5%
Na <sub>2</sub> O	0 ~ 10%
K <sub>2</sub> O	0 ~ 20%
但し、Li <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O = 6 ~ 25%	
SB <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 ~ 0.5%
F <sub>2</sub>	0 ~ 5%

の範囲の各成分からなること、以上が本発明のを特徴である。この様に各成分の組成範囲を限定した理由は次の通りである。

【0016】SiO<sub>2</sub>は光学恒数を調整するために添加するが、その量が2%を超えると所望のガラス転移温度が得られない。したがって、0~2%の範囲に限定される。

【0017】B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は耐失透性向上のために添加される必須成分であるが、その量が1%未満ではその効果を發揮せず、また3%を超えると所望のガラス転移温度が得られない。したがって、1~3%の範囲に限定される。

【0018】Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は化学的耐久性を向上させるのに有効な必須成分であるが、その量が1%未満ではその効果を發揮せず、5%を超えると所望のガラス転移温度が得られない。したがって、1~5%の範囲に限定される。

【0019】P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>はガラスを形成するのに必須な成分であるが、4.5%未満では耐失透性が悪く、5.5%を超えると化学的耐久性が低下する。したがって、4.5~5.5%の範囲に限定される。

【0020】La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は比較的の少量で化学的耐久性を向上させる必須な成分であり、0.2%未満ではその効果が十分でない。しかしLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系ガラスにおいて、急激に耐失透性を悪化させる成分でもある。本発明者の実験による、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1.5%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=3%，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=5.0%，La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=0~1.5%，ZnO=3.0~28.5%，Li<sub>2</sub>O=3%，Na<sub>2</sub>O=5%，K<sub>2</sub>O=7.5%の組成における失透温度の変化を図1に示す。図1に示す通り、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が重量%で1.5%にて失透温度T<sub>c</sub>は94.5℃であり、1.5%を超えると急激に失透温度が上昇する。図2は上記組成の中のLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=1.5%の時のガラス融液の粘性曲線を示す。図2に示す通り95.0℃におけるガラス融液の粘性Logη（ボアズ）は、本発明のLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>範囲の上限である1.5%において、概ね0.6となった。つまりLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分为重量%で1.5%を超えるとプリフォーム成形時に下限粘性Logη=0.6において失透が発生してしまい、良好なプリフォームを得ることができない。したがって、0.2~1.5%の範囲に限定される。

【0021】La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>以外のランタノイド系酸化物についても化学的安定性を向上させる効果を有する成分は種々あるが、可視光域における発光・吸収特性や原料コス

トを考慮すると、光学ガラスとしてはGd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が最も適している。

【0022】Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の他、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>も光学恒数の調整および化学的耐久性を向上させる効果を有する。しかし化学的耐久性の向上という面ではGd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>やY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>よりもLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の方がその効果が大きく、少量で有効である。したがって、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を優先して用いた方が好ましい。

【0023】上記3成分についてはLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の合計量が、0.2%未満ではその効果が十分でなく、1.5%を超えるとLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を単独で用いた場合と同様に失透温度が急激に上昇するという理由で、良好なプリフォームを得ることができない。したがって、0.2~1.5%の範囲に限定される。またこれらの成分の合計量の限定により、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の各成分は0~1.3%の範囲に限定される。

【0024】ZnOはガラスを形成し、低いガラス転移温度を得るために、必要な成分であるが、2.0%未満では耐久性を維持しつつ所定の転移温度を得ることができず、4.0%を超えると耐失透性を維持しながら所望のガラス転移温度を得ることができなくなる。したがって、2.0~4.0%の範囲に限定される。

【0025】TiO<sub>2</sub>、Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、MgO、CaO、SrO、BaOの各成分は光学恒数の調整のため添加し得るが、それぞれ5%を超えると耐久性を維持しつつも所望のガラス転移温度を得ることができなくなる。したがって、これら各成分はそれぞれ0~5%の範囲に限定される。

【0026】Li<sub>2</sub>Oはガラス転移温度を下げる効果を有する必須成分であるが、1%未満ではその効果が得られず、5%を超えると耐失透性が急激に低下する。したがって、1~5%の範囲に限定される。

【0027】Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>OはLi<sub>2</sub>Oと同様、ガラス転移温度を下げる効果を有し、Li<sub>2</sub>Oと共に用いられる必須成分であるが、Li<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>Oの合計量が6%未満では所望のガラス転移温度が得られず、2.5%を超えると化学的耐久性が急激に低下する。またNa<sub>2</sub>Oは1.0%を超えると、K<sub>2</sub>Oは2.0%を超えると耐失透性が急激に低下する。したがって、Na<sub>2</sub>Oは0~1.0%、K<sub>2</sub>Oは0~2.0%の範囲に限定され、かつLi<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>Oの合計量は6~25%の範囲に限定される。

【0028】Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は、脱泡のため添加し得るが、その量は0.5%までで十分である。したがって、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は0~0.5%の範囲に限定される。

【0029】F<sub>2</sub>は光学恒数の調整およびガラス転移温度を下げる効果を有するが、5%を超えると、プリフォーム成形の際にガラス融液の表面層から揮発し、成形されたプリフォームに疊りを生じさせる。したがって、0~5%の範囲に限定される。

【0030】

【発明の実施の形態】表1に、本発明によるモールドプレス用光学ガラスの好適な実施組成例（No. 1～10）および比較例として従来の光学ガラス組成例（比較例A, B）とこれら光学ガラスの屈折率（n<sub>d</sub>），アッペ数（ν<sub>d</sub>），ガラス転移温度（T<sub>g</sub>），失透試験結果，化学的耐久性（R<sub>W</sub>, R<sub>A</sub>）を示す。ここ比較例A

は特開昭60-171244号公報に記載の実施例No. 6であり、比較例Bは特開平3-40934号公報に記載の実施例No. 3である。

## 【0031】

【表1】

実施例 No.	1	2	3	4	5	6
S i O <sub>2</sub>				2. 0		
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1. 0	1. 0	3. 0	1. 0	1. 0	1. 5
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2. 0	4. 0	1. 0	5. 0	2. 0	3. 0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	45. 0	50. 0	55. 0	50. 0	45. 0	45. 0
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				1. 3		
L a <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0. 2	0. 5	1. 5	0. 2	0. 2	1. 0
G d <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					1. 3	
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + L a <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + G d <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0. 2	0. 5	1. 5	1. 5	1. 5	1. 0
T i O <sub>2</sub>						
N b <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				5. 0		
T a <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				2. 0		
Z n O	38. 2	32. 4	28. 5	20. 0	25. 4	24. 4
M g O				2. 0		5. 0
C a O						
S r O				5. 0		
B a O						
L i <sub>2</sub> O	1. 5	3. 0	1. 0	5. 0	1. 0	2. 0
N a <sub>2</sub> O	5. 0	4. 0	10. 0		4. 0	3. 0
K <sub>2</sub> O	7. 0	5. 0		1. 0	20. 0	15. 0
L i <sub>2</sub> O + N a <sub>2</sub> O	13. 5	12. 0	11. 0	6. 0	25. 0	20. 0
S b <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0. 1	0. 1		0. 5	0. 1	0. 1
F <sub>2</sub>						

## 【0032】

【表1】

単位: w t %

実施例 No.	7	8	9	10	比較例 A	比較例 B
S i O <sub>2</sub>					3. 0	
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1. 5	1. 0	1. 5	1. 5	1. 0	
A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3. 0	3. 0	3. 0	3. 0	10. 0	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	50. 0	45. 0	55. 0	50. 0	55. 0	46. 7
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						
L a <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	5. 0	6. 3
G d <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + L a <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	5. 0	6. 3
+ G d <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						
T i O <sub>2</sub>	5. 0				2. 0	
N b <sub>2</sub> O <sub>5</sub>						
T a <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				5. 0		
Z n O	24. 4	27. 9	24. 4	23. 4		34. 7
M g O					4. 0	
C a O	5. 0		2. 0			
S r O						
B a O			5. 0		3. 0	
L i <sub>2</sub> O	2. 0	2. 0	3. 0	3. 0		1. 7
N a <sub>2</sub> O	6. 0	10. 0	1. 0	2. 0		4. 2
K <sub>2</sub> O	2. 0	10. 0	4. 0	6. 0	17. 0	6. 4
L i <sub>2</sub> O + N a <sub>2</sub> O	10. 0	22. 0	8. 0	11. 0	17. 0	12. 3
+ K <sub>2</sub> O						
S b <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1		
F <sub>2</sub>				5. 0		

【0033】

【表1】

実施例 No.	1	2	3	4	5	6
N d	1. 56	1. 55	1. 53	1. 59	1. 56	1. 56
v d	59. 9	60. 5	64. 8	56. 0	60. 0	59. 2
T g (°C)	345	351	339	386	338	348
失透試験 (950°C)	○	○	○	○	○	○
化学的耐久性						
R W (%)	0. 07	0. 02	0. 18	0. 01	0. 03	0. 02
R A (%)	1. 40	1. 01	1. 79	0. 65	1. 16	1. 24

実施例 No.	7	8	9	10	比較例 A	比較例 B
N d	1. 59	1. 55	1. 56	1. 58	1. 53	1. 56
v d	55. 3	59. 7	62. 9	57. 5	60. 3	60. 1
T g (°C)	361	313	375	362	430	325
失透試験 (950°C)	○	○	○	○	×	×
化学的耐久性						
R W (%)	0. 01	0. 18	0. 10	0. 05	0. 01	0. 01
R A (%)	0. 71	1. 92	1. 18	1. 14	0. 47	1. 10

【0034】表記のガラスは、いずれも通常のガラス原料を用いて調合・混合後、白金坩堝を用いて約1, 100～1, 300°Cにて約2～5時間加熱溶融し、脱泡・攪拌等により均質化した後、ブロック形状に鋳込み成形し、徐冷工程を経て得られたものである。

【0035】失透試験は、白金製50CCポットにガラス試料80gを入れて約1, 100～1, 300°Cにて2時間加熱溶融後、950°Cにて2時間保温したものを冷却して失透の有無を顕微鏡により確認したもので、この試験にて失透が認められないガラスは○印を、失透が認められたガラスは×印とした。また、化学的耐久性については、日本光学硝子工業会規格にある J O G I S O 6 - 1 9 7 5 「光学ガラスの化学的耐久性の測定方法（粉末法）」に基づくもので、耐水性（R W）はガラス粉末を100°Cの沸騰水に1時間浸漬した後の重量減少率を表し、耐酸性（R A）はガラス粉末を100°Cの0. 01N硝酸に1時間浸漬した後の重量減少率を表している。R W, R A共に、重量減少率が小さい程、化学的耐久性が優れていることになり、R Wが0. 2%以下、R Aが2. 0%以下であれば、実用に十分耐え得るものとなる。

【0036】表1に見られる通り、実施例1～10のガラスは屈折率（n d）が1. 5～1. 6、アッペ数（v d）が55～65の範囲の光学恒数を有し、ガラス転移温度（T g）は300～400°Cの範囲にあって、モールドプレス性に優れている。また、950°Cの失透試験でも失透が発生しておらず、化学的耐久性についても良好であり、ガラス融液の滴下によるプリフォームの成形

用光学ガラスとして最適である。これに対し、比較例Aはガラス転移温度（T g）が本請求よりも高温であり、しかもLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分を多く含有するために失透が生じている。比較例Bについても、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分を多く含有するため、低いガラス転移温度を有し、化学耐久性についても良好であるが、失透を生じており、いずれの比較例共ガラス融液の滴下によってプリフォームを成形することはできない。

#### 【0037】

【発明の効果】以上述べたように、本発明はモールドプレス用プリフォーム材を製造する際、ガラス融液の粘性 $\eta$ を $\log \eta = 0. 6 \sim 2. 0$ の範囲内で一定に制御することにより、従来よりも表面の曲面が滑らかで均一な、モールドプレスに好適な形状を得ることができたと同時に、この光学ガラス自身も従来のモールドプレス用ガラスが持っていた諸欠点を総合的に改善したものである。即ち、屈折率（n d）が1. 5～1. 6、アッペ数（v d）が55～65なる光学恒数を有しながらも、ガラス転移温度が300～400°Cと低温であり、耐失透性および化学的耐久性にも優れ、環境上好ましくない物質も含んでいない、溶融プリフォーム成形ならびにモールドプレス性の良い光学ガラスを提供するものである。このガラスを用いて溶融滴下法によりプリフォームを得、このプリフォームをモールドプレス成形してレンズを製造することによって、所望の光学恒数と化学的耐久性や耐失透性やプリフォーム成形性やモールド成形性を得つつ、更に従来より低温での成形が可能なため、金型の表面酸化による消耗が減少し、結果として製造コストを格

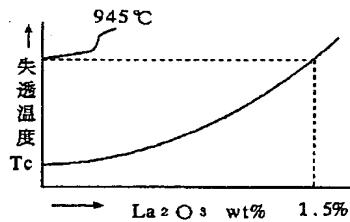
段に低減することができる。

【0038】

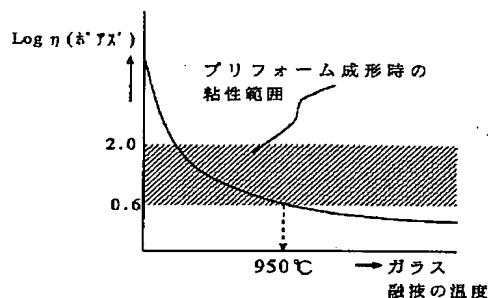
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるガラスの $\text{La}_2\text{O}_3$ 含有%と失透温

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成8年8月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】追加

【補正内容】

モールドプレス用光学ガラス

【手続補正書】

【提出日】平成8年8月23日

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】前記の目的を達成すべく、本発明の一つは、屈折率 ( $n_d$ ) = 1.5~1.6 およびアッペ数 ( $\nu_d$ ) が 5.5~6.5 の光学恒数を有し、ガラス転移温度 ( $T_g$ ) が 300~400°C であり、1,000°C においてガラス融液の粘性  $\eta$  (ボアズ) が  $\text{Log } \eta \leq 2.0$  であり、しかも失透温度はこのガラス融液の粘性  $\eta$  が  $\text{Log } \eta = 0.6$  の時の温度以下である、リン酸亜鉛系用光学ガラスがモールドプレス用として好適であるということ、もうひとつはこれらすべての条件を満足し得るモールドプレス用光学ガラスの組成としては、重量%で、

$\text{SiO}_2$	0 ~ 2%
$\text{B}_2\text{O}_3$	1 ~ 3%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1 ~ 5%
$\text{P}_2\text{O}_5$	4.5 ~ 5.5%
$\text{Y}_2\text{O}_3$	0 ~ 1.3%

$\text{La}_2\text{O}_3$  0.2~1.5%,  
 $\text{Gd}_2\text{O}_3$  0 ~ 1.3%,  
 但し、 $\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 = 0.2 \sim 1.5$ %,

$\text{TiO}_2$  0 ~ 5%,  
 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0 ~ 5%,  
 $\text{Ta}_2\text{O}_5$  0 ~ 5%,  
 $\text{ZnO}$  2.0 ~ 40%,  
 $\text{MgO}$  0 ~ 5%,  
 $\text{CaO}$  0 ~ 5%,  
 $\text{SrO}$  0 ~ 5%,  
 $\text{BaO}$  0 ~ 5%,  
 $\text{Li}_2\text{O}$  1 ~ 5%,  
 $\text{Na}_2\text{O}$  0 ~ 10%,  
 $\text{K}_2\text{O}$  0 ~ 20%,  
 但し、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6 \sim 25\%$ ,

$\text{Sb}_2\text{O}_3$  0 ~ 0.5%,  
 $\text{F}_2$  0 ~ 5%,  
 の範囲の各成分からなること、以上が本発明の特徴である。この様に各成分の組成範囲を限定した理由は次の通りである。